

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 581 354 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.08.2006 Patentblatt 2006/31**

(21) Anmeldenummer: **03785943.6**

(22) Anmeldetag: **24.12.2003**

(51) Int Cl.:  
**B21C 23/22 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2003/014906**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/060588 (22.07.2004 Gazette 2004/30)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES HARTMETALL-WERKZEUGS**

**METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A HARD METAL TOOL**

**PROCEDE ET DISPOSITIF DE PRODUCTION D'UN OUTIL CONSTITUE DE METAL DUR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.01.2003 DE 10300283**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.10.2005 Patentblatt 2005/40**

(73) Patentinhaber: **Friedrichs, Arno  
D-95326 Kulmbach (DE)**

(72) Erfinder: **Friedrichs, Arno  
D-95326 Kulmbach (DE)**

(74) Vertreter: **Eichstädt, Alfred  
Maryniok & Partner,  
Kuhbergstrasse 23  
96317 Kronach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 4 762 445 US-A- 5 495 656**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 0091, no. 94 (M-403), 10. August 1985 (1985-08-10) -& JP 60 059001 A (MITSUBISHI KINZOKU KK), 5. April 1985 (1985-04-05)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 03, 30. März 2000 (2000-03-30) -& JP 11 342416 A (SHOWA ALUM CORP), 14. Dezember 1999 (1999-12-14)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 0151, no. 64 (M-1106), 24. April 1991 (1991-04-24) -& JP 03 032418 A (SHOWA ALUM CORP), 13. Februar 1991 (1991-02-13)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 0041, no. 58 (M-039), 5. November 1980 (1980-11-05) -& JP 55 109518 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 23. August 1980 (1980-08-23)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 1 581 354 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs, bei welchem das erste Material die geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet.

**[0002]** Verfahren zur Herstellung stabförmiger Hartmetall-Werkzeuge, insbesondere Hartmetall-Bohrwerkzeuge, sind beispielsweise aus der DE 40 21 383 C2, der DE 41 20 166 C2, der WO 01/17705 A2, der DE 102 29 325.2 und der DE 102 29 326.0 bekannt. Bei diesen bekannten Verfahren wird jeweils ein Strangpresswerkzeug verwendet, mittels welchem ein aus plastischer Masse bestehender zylindrischer Körper hergestellt wird, der ein oder mehrere in seinem Inneren verlaufende Ausnehmungen hat. Das Strangpresswerkzeug weist eine Pressdüse mit einem sich verschmälernden Bereich und einem Düsenmundstück auf, welches einen zylindrischen Kanal bildet. Keines dieser bekannten Verfahren dient zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs, bei welchem das erste Material die geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet.

**[0003]** Aus der US 4,762,445 A ist ein Verfahren zur Herstellung eines Bohrwerkzeugs bekannt, welches einen zylindrischen Grundkörper aufweist. Dieser ist in einem Endbereich konisch ausgebildet. Er besteht aus einem ersten Material, beispielsweise Wolframcarbid, welches bruchsicher, zäh, leicht lötbar oder schweißbar und gut beschleifbar ist. In diesen Grundkörper werden Nuten eingebracht, insbesondere eingeschliffen. Diese Nuten werden mit einem zweiten, extrem harten Material gefüllt, beispielsweise Diamant oder kubisches Bornitrid. Anschließend erfolgt ein Sintervorgang mit Anwendung von hohem Druck und hoher Temperatur, um die beiden Materialien fest miteinander zu verbinden. Die genannten Nuten sind derart geformt und positioniert, dass die Diamantschicht bzw. das kubische Bornitrid die Schneidkante des Bohrwerkzeugs bildet.

**[0004]** Der Nachteil dieser bekannten Vorgehensweise besteht darin, dass ein Einbringen von Nuten in den Grundkörper, welches üblicherweise mittels eines Schleifvorganges erfolgt, aufwendig ist. Die eingeschliffenen Nuten weisen nur eine geringe Tiefe auf, d. h. sie haben nur eine geringe Erstreckung in Längsrichtung des Werkzeugs. Dies hat den Nachteil, dass das letztendlich hergestellte Bohrwerkzeug allenfalls wenige Male nachgeschliffen werden kann und aus diesem Grund nur begrenzte Zeit verwendet werden kann.

**[0005]** Aus der GB 882 693 A ist es bereits bekannt, Masseströme unterschiedlicher metallischer Materialien zusammenzuführen. Dies geschieht unter Verwendung einer Düse, die zwischen zwei Containern angeordnet ist. Die Masseströme werden von verschiedenen Presskolben zur Verfügung gestellt, deren Fortsätze jeweils

in einen der Container hineinragen. Ziel dieser Entgegenhaltung ist die Herstellung eines Bimetalls mit außermittig liegendem Zugkraftschwerpunkt. Eine Herstellung eines Zweikomponenten-Metallstabes, bei welchem die eine Komponente die andere Komponente vollständig umgibt, ist mittels des in der GB 882 693 A beschriebenen Verfahrens nicht möglich.

**[0006]** Aus der US 3,457,760 A ist es ebenfalls bereits bekannt, Masseströme unterschiedlicher metallischer Materialien zusammenzuführen. Dies geschieht unter Verwendung einer speziellen Mechanik, die einen elektrisch beheizten Container aufweist. Diesem wird ein bereits vorliegender Zweikomponenten-Metallstab zugeführt, bei welchem die zweite Metallkomponente eine Beschichtung der ersten Metallkomponente bildet. Die genannten Metallkomponenten werden unter Verwendung eines Presskolbens durch eine speziell geformte Düse gepresst. Am Ausgang der Düse wird ein Zweikomponenten-Metallstab zur Verfügung gestellt, bei welchem die zweite Metallkomponente eine Beschichtung der ersten Metallkomponente bildet. Mittels des in der US 3,457,760 A beschriebenen Verfahrens können lediglich Querschnittsveränderungen eines bereits vorliegenden Stabes vorgenommen werden.

**[0007]** Aus der JP-A-60 059 001 und der zugehörigen englischsprachigen Übersetzung der Zusammenfassung ist bereits ein Verfahren zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei verschiedene Materialien aufweisenden Rohlings bekannt, bei welchem das erste Material einen stabförmigen Träger für das zweite Material bildet. Dieses bekannte Verfahren wird mittels eines Presswerkzeugs durchgeführt, welches einen innerhalb eines ersten Zylinders angeordneten zweiten Zylinder aufweist. Ausgangsseitig weisen beide Zylinder Düsen auf, durch welche das extrudierte Material in Form eines gemeinsamen plastischen Massestroms ausgegeben wird.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg zur Herstellung eines Hartmetall-Werkzeugs aufzuzeigen, bei dem die oben beschriebenen Nachteile nicht auftreten.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen 2 - 10 angegeben. Die Ansprüche 11 - 16 betreffen eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 10.

**[0010]** Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass ein Einbringen von Nuten in den Grundkörper nicht notwendig ist, da das zweite Material bereits während des Strangpressens in das erste Material eingebracht wird. Dies ermöglicht es insbesondere auch, das zweite Material nicht nur in Randbereiche, sondern auch in Innenbereiche des ersten Materials einzubringen. Das zweite Material kann in Axialrichtung des stabförmigen Werkzeugs eine große Ausdehnung haben, so dass ohne weiteres ein häufiges Nachschleifen des Werkzeugs erfolgen kann. Dies verlängert die Ge-

brauchsdauer des Werkzeugs wesentlich.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Es zeigt

- Figur 1 eine Skizze zur Veranschaulichung eines ersten Ausführungsbeispiels für die Erfindung;  
 Figur 2 eine Skizze zur Veranschaulichung eines zweiten Ausführungsbeispiels für die Erfindung und  
 Figur 3 eine Skizze zur Veranschaulichung eines dritten Ausführungsbeispiels für die Erfindung.

**[0012]** Die Figur 1 zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung eines ersten Ausführungsbeispiels für die Erfindung. Anhand dieser Skizze wird die grundsätzliche Funktionsweise der Erfindung erläutert.

**[0013]** Mittels der in der Figur 1 dargestellten Vorrichtung wird ein stabförmiger Rohling für ein Hartmetall-Werkzeug hergestellt, welches zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweist. Das erste Material weist die geringere Härte auf und bildet einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material. Das erste Material ist ein Hartmetall, welches eine hohe Zähigkeit und dadurch eine hohe Bruchsisicherheit aufweist. Da das erste Material den Träger für das zweite Material bildet, ist das letztendlich hergestellte Werkzeug aufgrund der Zähigkeit des ersten Materials bruchssicher. Das zweite, härtere Material ist vorzugsweise ebenfalls ein Hartmetall, hat jedoch eine andere Zusammensetzung als das erste Material, um die gewünschte größere Härte sicherzustellen. Das zweite, härtere Material bildet bei diesem Ausführungsbeispiel die Seele des ersten Materials, d. h. dessen sich in Längsrichtung erstreckende Mittelachse, kann aber gemäß weiterer, nicht in der Figur dargestellter Ausführungsbeispiele auch außermittig angeordnet sein.

**[0014]** Die Herstellung eines derartigen Werkzeugs geschieht wie folgt:

**[0015]** In einem ersten Strangpresswerkzeug P1 wird das erste Material, welches in Form eines plastischen Massestroms 8 vorliegt, durch den breiten Bereich 1 einer Pressdüse in Richtung 7 zum Düsenmundstück 2 gepresst. Zwischen dem breiten Bereich 1 und dem Düsenmundstück 2 ist ein sich verschmälender Bereich 1a vorgesehen. Das Düsenmundstück bildet einen zylindrischen Kanal.

**[0016]** Das zweite Material wird von einem zweiten Strangpresswerkzeug P2 zur Verfügung gestellt. In diesem zweiten Strangpresswerkzeug wird das zweite Material, welche ebenfalls in Form eines plastischen Massestroms vorliegt, durch den breiten Bereich 11 in Richtung 7 zum Düsenmundstück 12 gepresst. Zwischen dem breiten Bereich 11 und dem Düsenmundstück 12 ist ein sich verschmälender Bereich 11a vorgesehen. Das Düsenmundstück 12 bildet einen zylindrischen Kanal, durch welchen das zweite Material in Form eines Massestroms an eine Zuleitung 4 ausgegeben wird. Die

se Zuleitung 4 ist zwischen den beiden Strangpresswerkzeugen P1 und P2 vorgesehen. Durch diese Zuleitung wird das vom zweiten Strangpresswerkzeug P2 zur Verfügung gestellte Material dem ersten Strangpresswerkzeug P1 zugeleitet. Das erste Strangpresswerkzeug P1 weist im Bereich der Pressdüse, vorzugsweise im Bereich des Düsenmundstücks 2, eine Eintrittsöffnung 13 auf, durch welche das über die Zuleitung 4 zur Verfügung gestellte zweite Material aufgenommen wird.

**[0017]** Das Düsenmundstück 2 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgebildet, wobei der erste Teil 5a einstückig mit dem breiten Bereich 1 und dem sich verschmälenden Teil 1a der Pressdüse ausgebildet ist. Der zweite Teil 5b des Düsenmundstücks 2 bildet dessen Endbereich, welcher vom ersten Teil 5a abgenommen werden kann, beispielsweise abgeschraubt.

**[0018]** In den ersten Bereich 5a des Düsenmundstücks 2 ist ein Halter 3 eingesetzt, bei dem es sich um einen konzentrischen Halterring handelt. Dieser kann bei abgenommenem Endbereich 5b leicht in das Strangpresswerkzeug P1 eingesetzt und auch leicht wieder aus diesem entnommen werden.

**[0019]** Der Halter 3 weist einen Kanal 3a auf, dessen Abschluss eine Halteraustrittsdüse 10 bildet. Eingangsseitig ist der Kanal 3a an einen Kanal 14 angeschlossen, der im Gehäuse des Düsenmundstücks 2 vorgesehen ist.

**[0020]** Das vom zweiten Strangpresswerkzeug P2 erzeugte und über die Zuleitung 4 zur Verfügung gestellte zweite Material tritt durch die Eintrittsöffnung 13 in das erste Strangpresswerkzeug P1 ein und wird dort durch den Kanal 14 an den Kanal 3a des Halters 3 weitergegeben. Das aus der Austrittsdüse 10 des Halters 3 austretende zweite Material wird in den ersten Massestrom eingepresst. Da die Austrittsdüse 10 beim gezeigten Ausführungsbeispiel mittig angeordnet ist, bildet das zweite Material nach dem Einpressen die Seele des ersten Materials.

**[0021]** Folglich weist der vom ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene zylindrische Körper 9 einen Träger auf, der den gesamten Außenbereich 9b des zylindrischen Körpers 9 bildet und aus dem ersten Material besteht. Die Seele 9a des zylindrischen Körpers 9 wird vom zweiten Material gebildet. Dies ist in der Figur 1 unten rechts in Form einer Querschnittsdarstellung veranschaulicht.

**[0022]** Alternativ zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel sind folgende Abwandlungen möglich:

**[0023]** Eine erste Abwandlung besteht darin, den Halter 3 nicht in Form eines Halterringes, sondern in Form eines stiftförmigen Halterelementes auszugestalten. Eine zweite Abwandlung besteht darin, das zweite Material nicht in Form eines kreisförmigen Querschnittsfläches aufweisenden Massestroms, sondern in Form eines eine nichtrunde Querschnittsfläche aufweisenden Massestroms in das erste Material einzupressen. Vorteilhaft ist beispielsweise eine längliche Querschnittsform, welche sich über den halben oder gar über den gesamten In-

nendurchmesser des Düsenmundstücks erstreckt. Diese Vorgehensweise erlaubt beispielsweise die Herstellung eines Bohrwerkzeugs, bei welchem der Schneidbereich vom zweiten, härteren Material gebildet wird.

**[0024]** Nach alledem offenbart das gezeigte Ausführungsbeispiel ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines stabförmigen, zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs. Das erste Material weist die geringere Härte auf und bildet einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material. Das erste Material wird innerhalb eines ersten Strangpresswerkzeugs in Form eines plastischen Massestroms in Richtung des Düsenmundstücks einer Pressdüse gepresst. Das zweite Material, welches in Form eines plastischen Massestroms vorliegt und welches vorzugsweise von einem zweiten Strangpresswerkzeug zur Verfügung gestellt wird, wird innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs in den ersten Massestrom eingepresst.

**[0025]** Der vom ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene stabförmige, vorzugsweise zylindrische Körper, wird zu einem fertigen Hartmetall-Werkzeug weiterverarbeitet, vorzugsweise zu einem Hartmetall-Bohrwerkzeug oder einem Hartmetall-Fräswerkzeug.

**[0026]** Im Rahmen dieser Weiterverarbeitung wird der das erste Strangpresswerkzeug P1 verlassende Körper außerhalb des Strangpresswerkzeugs P1 auf eine gewünschte Länge abgelängt. Anschließend kann der abgelängte Körper mittels einer Reibflächenanordnung - wie sie beispielsweise in der WO 01/17705 A2 näher beschrieben ist - gleichmäßig verdreht werden. Der abgelängte und verdrehte oder nicht verdrehte Körper wird getrocknet, gegebenenfalls an seinem Außenumfang mit einer oder mehreren Spankammern versehen und schließlich gesintert.

**[0027]** Durch diese Vorgehensweise erhält man ein Hartmetall-Werkzeug, welches aufgrund der Eigenschaften des ersten Materials bruchstabil ist und aufgrund der Eigenschaften des zweiten Materials im Arbeitsbereich extrem hart ist.

**[0028]** Die Figur 2 zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung eines zweiten Ausführungsbeispiels für die Erfindung, welches einer Weiterbildung des in der Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiels entspricht. Gemäß diesem zweiten Ausführungsbeispiel wird zusätzlich unter Verwendung eines dritten Strangpresswerkzeugs P3 ein drittes Material, welches entweder dieselben Eigenschaften aufweist wie das zweite Material oder welches andere gewünschte Eigenschaften aufweist, zur Verfügung gestellt. Dieses dritte Material wird über eine weitere Zuleitung 20 dem ersten Strangpresswerkzeug P1 zugeführt.

**[0029]** Das vom dritten Strangpresswerkzeug P3 erzeugte und über die Zuleitung 20 zur Verfügung gestellte dritte Material tritt durch eine Eintrittsöffnung 18 in das erste Strangpresswerkzeug P1 ein und wird dort durch einen Kanal 19 an einen Kanal 3b des Halters 3 weitergegeben. Das aus der Austrittsdüse 10b des Halters 3

austretende dritte Material wird ebenso in den ersten Massestrom eingepresst wie das aus der Austrittsdüse 10a des Halters 3 austretende zweite Material.

**[0030]** Bei diesem Ausführungsbeispiel tritt aus dem ersten Strangpresswerkzeug P1 ein zylindrischer Körper 9 aus. Dieser weist einen Träger auf, der den gesamten Außenbereich des zylindrischen Körpers bildet und aus dem ersten Material besteht. Innerhalb dieses Trägers 9b sind - wie aus der oberen Querschnittsdarstellung in Figur 2 unten rechts hervorgeht - zwei Einlagen vorgesehen. Die Einlage 9d besteht aus dem zweiten Material und die Einlage 9c aus dem dritten Material.

**[0031]** Eine Modifikation des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 2 besteht darin, die Austrittsdüsen 10a und 10b des Halters 3 rechteckig zu wählen derart, dass die Einlagen 9c' und 9d' beim fertigen Bohrwerkzeug die Schneidkanten bilden. Dies ist in der unteren Querschnittsdarstellung in der Figur 2 unten rechts veranschaulicht. Die gebogene Form der Einlagen kann dadurch erzeugt werden, dass die Austrittsdüsen 10a und 10b des Halters 3 bereits eine gebogene Form haben oder dadurch, dass der vom ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene zylindrische Körper außerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs P1 zunächst abgelängt und dann in gewünschter Weise verdreht wird.

**[0032]** Die Figur 3 zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung eines dritten Ausführungsbeispiels für die Erfindung, welches einer Weiterbildung des in der Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiels entspricht.

**[0033]** Bei diesem Ausführungsbeispiel sind zusätzlich zu dem in der Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Steuereinheit 21, eine Sensorik 22, ein Ventil 23 und ein Ventil 24 vorgesehen. Das Ventil 23 befindet sich zwischen dem zweiten Strangpresswerkzeug P2 und dem ersten Strangpresswerkzeug P1 in der Zuleitung 4. Das Ventil 24 ist zwischen dem dritten Strangpresswerkzeug P3 und dem ersten Strangpresswerkzeug P1 in der Zuleitung 20 angeordnet. Die Sensorik 22 ist außerhalb des ersten Strangpresswerkzeug P1 im Auslaufbereich des zylindrischen Körpers 9 vorgesehen und dient zu einer Wege- bzw. Austrittsgeschwindigkeitsmessung bzw. zur Detektion, wann der aus dem ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene zylindrische Körper eine vorgegebene Position erreicht hat. Hat der ausgegebene zylindrische Körper die vorgegebene Position erreicht, dann stellt die Sensorik 22 ein Ausgangssignal ss zur Verfügung.

**[0034]** Dieses wird der Steuereinheit 21 zugeführt und von dieser bei der Ermittlung von Steuersignalen s1, s2, s3 und s4 berücksichtigt. Das Steuersignal s1 dient zur Einstellung der Bewegungsgeschwindigkeit des im zweiten Strangpresswerkzeug P2 angeordneten Kolbens 6. Das Steuersignal s2 dient zur Steuerung des Ventils 23. Das Steuersignal s3 dient zur Einstellung der Bewegungsgeschwindigkeit des im dritten Strangpresswerkzeug P3 vorgesehenen Kolbens 17. Das Steuersignal s4 dient zur Steuerung des Ventils 24. Weitere Steuersignale der Steuereinheit 21 dienen zur Einstellung des Volu-

menstroms des ersten Materials im ersten Strangpresswerkzeug P1.

**[0035]** Die genannte Steuerung bzw. Einstellung der Volumenströme erfolgt beispielsweise derart, dass das zweite und dritte Material, welches den Schneidenbereich des späteren Bohrwerkzeugs bildet, nur in der vorderen Hälfte des Bohrwerkzeugs in das erste Material eingepresst wird. Dadurch wird dem Umstand Rechnung getragen, dass der hintere Bereich des fertigen Bohrwerkzeugs während des Arbeitsbetriebes in ein Bohrfutter eingespannt ist und zu keinem Zeitpunkt den Schneidenbereich bildet. Diese Vorgehensweise ist mit einer Einsparung von Kosten verbunden, da das zweite und das dritte Material, die den Schneidenbereich des Bohrwerkzeugs bilden und aus diesem Grund extrem hart sein müssen, im Allgemeinen wesentlich teurer ist als das erste Material, welches eine geringere Härte aufweist.

**[0036]** Vorzugsweise handelt es sich bei allen verwendeten Materialien um Hartmetallkomponenten, die die jeweils gewünschten Eigenschaften aufweisen. Dies hat auch den Vorteil eines vereinfachten Recyclings, weil das gesamte Produkt lediglich aus Hartmetallkomponenten besteht. Es liegen keine Lötverbindungen vor und es sind auch keine unterschiedlichen Substanzen zu entsorgen.

**[0037]** Alternativ dazu ist es aber auch möglich, als härteres Material, welches den Schneidenbereich des späteren Bohrwerkzeugs bildet, Polykristallindiamant (PKD) zu verwenden, welcher auch bei bisher bekannten Bohrwerkzeugen im Schneidenbereich eingesetzt wird.

**[0038]** Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung kann nach alledem dazu verwendet werden, stabförmige Hartmetall-Bohr- oder -Fräswerkzeuge herzustellen, die als Trägermaterial eine erste Hartmetallsorte mit hoher Zähigkeit und vergleichsweise geringer Härte aufweist. Derartige Hartmetallsorten haben beispielsweise einen hohen Kobaltanteil und eine vergleichsweise grobe Körnung, die sich nicht für den Schneidenbereich eines Hartmetall-Werkzeugs eignet. Derartige Hartmetallsorten sind vergleichsweise preisgünstig. In dieses Trägermaterial wird im Rahmen eines Strangpressvorganges Schneidenmaterial eingepresst, bei dem es sich vorzugsweise um eine Hartmetallsorte mit sehr großer Härte und feinsten Körnung handelt, um den Anforderungen im Schneidenbereich eines Hartmetall-Werkzeugs gerecht zu werden. Alternativ dazu kann im Schneidenbereich auch Polykristallindiamant verwendet werden.

**[0039]** Bei den hergestellten Werkzeugen kann es sich auch um Reibahlen handeln.

**[0040]** Die hergestellten Werkzeuge können - wie es beispielsweise aus der WO 01/17 705 A2 bekannt ist - innenliegende Kühlkanäle aufweisen, durch welche während des Arbeitsbetriebes des Werkzeugs ein flüssiges Kühlmittel in den Arbeitsbereich des jeweiligen Werkzeugs geführt wird.

**[0041]** Alternativ zu den obigen Ausführungsformen

können statt Kolbenpressen auch Schneckenpressen verwendet werden, wenn für jede am Herstellungsprozess beteiligte Presse der Volumenstrom bekannt ist.

## 5 Bezugszeichenliste:

### [0042]

P1	erstes Strangpresswerkzeug
10 P2	zweites Strangpresswerkzeug
P3	drittes Strangpresswerkzeug
1	breiter Bereich einer Pressdüse
1a	sich verschmälender Bereich der Pressdüse
2	Düsenmundstück
15 3	Halter
3a	Kanal im Halter
3b	Kanal im Halter
4	Zuleitung
5a	erster Bereich des Düsenmundstücks 2
20 5b	Endbereich des Düsenmundstücks 2
6	Kolben des zweiten Strangpresswerkzeugs
7	Pressrichtung
8	plastische Masse
9	zylindrischer Körper
25 9a	Seele aus zweitem, härterem Material
9b	Träger aus erstem, weicherem Material
9c	Einlage aus zweitem, härterem Material
9d	Einlage aus drittem, härterem Material
10	Halteraustrittsdüse
30 10a	Halteraustrittsdüse
10b	Halteraustrittsdüse
11	breiter Bereich der zweiten Pressdüse
11a	sich verschmälender Bereich der zweiten Pressdüse
35 12	Düsenmundstück der zweiten Pressdüse
13	Eintrittsöffnung
14	Kanal im Düsenmundstück 2
15	breiter Bereich einer dritten Pressdüse
15a	sich verschmälender Bereich der dritten Pressdüse
40 16	Düsenmundstück der dritten Pressdüse
17	Kolben des dritten Strangpresswerkzeugs
18	Eintrittsöffnung
19	Kanal im Düsenmundstück 2
45 20	Zuleitung
21	Steuereinheit
22	Sensorik
23	Ventil
24	Ventil
50 s1, s2, s3, s4	Steuersignale
ss	Ausgangssignal der Sensorik 22

## 55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte

aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs, wobei das erste Material die geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet, wobei

- das erste Material innerhalb eines ersten Strangpresswerkzeugs (P1) in Form eines plastischen Massestroms zur Verfügung gestellt wird,
  - das zweite Material innerhalb eines zweiten Strangpresswerkzeugs (P2) ebenfalls in Form eines plastischen Massestroms zur Verfügung gestellt wird,
  - das zweite Material dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) über einen die beiden Strangpresswerkzeuge verbindenden Kanal (4) zugeführt und innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs (P1) in den ersten Massestrom eingepresst wird,
  - ein gemeinsamer plastischer Massestrom aus erstem und zweitem Material als stabförmiger Körper, bei welchem das erste Material einen stabförmigen Träger für das zweite Material bildet, aus dem ersten Strangpresswerkzeug ausgegeben wird, und
  - der aus dem ersten Strangpresswerkzeug ausgegebene stabförmige Körper zu einem Hartmetall-Werkzeug weiterverarbeitet wird,
  - wobei die erforderlichen Volumenströme der Materialien in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen eines Sensors eingestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Material unter Verwendung einer Düse in den ersten Massestrom eingepresst wird.
  3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Material unter Verwendung einer Düse mit nichtrunder Querschnittsform in den ersten Massestrom eingepresst wird.
  4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Material unter Verwendung einer Düse mit länglicher Querschnittsform in den ersten Massestrom eingepresst wird.
  5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels des Sensors eine Messung der Austrittsgeschwindigkeit des zylindrischen Körpers aus dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) vorgenommen wird.
  6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Geschwindigkeit des Massestroms des ersten und zweiten Strangpresswerkzeugs (P1, P2) jeweils durch eine Steuerung der Bewegung eines Kolbens in Abhängigkeit von

den Ausgangssignalen des Sensors vorgenommen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mittels des zweiten Strangpresswerkzeugs (P2) zur Verfügung gestellte Material dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) über ein gesteuertes Ventil zugeleitet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen eines Sensors gesteuert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung der Bewegung des Kolbens und/oder des Ventils derart vorgenommen wird, dass das Einpressen des zweiten Materials in den ersten Massestrom nur innerhalb vorgegebener Zeitintervalle erfolgt, derart, dass das zweite Material lediglich in den vorderen Bereich des das erste Strangpresswerkzeug (P1) verlassenden Körpers eingepresst ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs (P1) weitere, jeweils in Form eines plastischen Massestroms vorliegende Materialien in den ersten Massestrom eingepresst werden.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 10, mit
  - einem ersten Strangpresswerkzeug (P1), innerhalb dessen das erste Material in Form eines plastischen Massestroms in Richtung zu dessen Düsenmundstück (2) pressbar ist,
  - einem zweiten Strangpresswerkzeug (P2), mittels dessen das zweite Material in Form eines plastischen Massestroms zur Verfügung gestellt wird,
  - einem die beiden Strangpresswerkzeuge verbindenden Kanal (4),
  - einer weiteren Düse (10), durch welche das zweite Material in das erste Material einpressbar ist,
  - einer Steuereinheit (21), die zur Einstellung der erforderlichen Volumenströme der Materialien vorgesehen ist, und
  - einem Sensor (22), der mit der Steuereinheit (21) verbunden ist, wobei
  - die Steuereinheit (21) zur Einstellung der erforderlichen Volumenströme in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen (ss) des Sensors vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**

zeichnet, dass die weitere Düse (10) eine nichtrunde Querschnittsform aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch** gekennzeichnet, dass die weitere Düse eine längliche Querschnittsform aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Ventil (23) aufweist, welches in dem die beiden Strangpresswerkzeuge verbindenden Kanal (4) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch** gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (21) zur Steuerung des Ventils (23) vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 - 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens ein weiteres Strangpresswerkzeug (P3) aufweist, welches über einen Kanal (20) mit dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) verbunden ist, wobei das mindestens eine weitere Strangpresswerkzeug (P3) zur Bereitstellung eines weiteren, in Form eines plastischen Massestroms vorliegenden Materials vorgesehen ist.

#### Claims

1. Method of producing a bar-shaped hard metal tool comprising at least two materials of different hardness, wherein the first material has the lower hardness and forms a bar-shaped support for the second, harder material, wherein

- the first material is provided within a first extrusion tool (P1) in the form of a plastic mass flow,
- the second material is provided within a second extrusion tool (P2) similarly in the form of a plastic mass flow,
- the second material is fed to the first extrusion tool (P1) by way of a channel (4) connecting the two extrusion tools and forced within the first extrusion tool (P1) into the first mass flow,
- a common plastic mass flow of the first and second material is issued from the first extrusion tool as a bar-shaped body in which the first material forms a bar-shaped support for the second material and
- the bar-shaped body issued from the first extrusion tool is further processed to form a hard metal tool,
- wherein the required volume flows of the materials are set in dependence on output signals of a sensor.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the second material is forced into the first mass flow

with use of a nozzle.

3. Method according to claim 2, **characterised in that** the second material is forced into the first mass flow with use of a nozzle with a non-round cross-sectional shape.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the second material is forced into the first mass flow with use of a nozzle with elongate cross-sectional shape.

5. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** measurement of the exit speed of the cylindrical body from the first extrusion tool (P1) is carried out by means of the sensor.

6. Method according to claim 5, **characterised in that** the speed of the mass flow of each of the first and second extrusion tools (P1, P2) is undertaken by respective control of the movement of a piston in dependence on the output signals of the sensor.

7. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the material provided by means of the second extrusion tool (P2) is conducted to the first extrusion tool (P1) by way of a controlled valve.

8. Method according to claim 7, **characterised in that** the valve is controlled in dependence on the output signals of a sensor.

9. Method according to any one of claims 6 to 8, **characterised in that** control of the movement of the piston and/or the valve is undertaken in such a manner that forcing of the second material into the first mass flow takes place only within predetermined time intervals in such a manner that the second material is forced merely into the front region of the body leaving the first extrusion tool (P1).

10. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** further materials each present in the form of a plastic mass flow are forced into the first mass flow within the first extrusion tool (P1).

11. Device for carrying out the method according to any one of claims 1 to 10, comprising

- a first extrusion tool (P1) within which the first material can be pressed in the form of a plastic mass flow in direction towards the nozzle mouthpiece (2) thereof,
- a second extrusion tool (P2) by means of which the second material is provided in the form of a plastic mass flow,

- a channel (4) connecting the two extrusion tools,
  - a further nozzle (10) by which the second material can be forced into the first material,
  - a control unit (21) provided for setting the required volume flows of the materials and
  - a sensor (22) connected with the control unit (21),
  - wherein the control unit (21) is provided for setting the required volume flows in dependence on output signals (ss) of the sensor.
12. Device according to claim 11, **characterised in that** the further nozzle (10) has a non-round cross-sectional shape.
13. Device according to claim 11, **characterised in that** the further nozzle has an elongate cross-sectional shape.
14. Device according to any one of claims 11 to 13, **characterised in that** it comprises a valve (23) arranged in the channel (4) connecting the two extrusion tools.
15. Device according to claim 14, **characterised in that** the control unit (21) is provided for controlling the valve (23).
16. Device according to any one of claims 11 to 15, **characterised in that** it comprises at least one further extrusion tool (P3), which is connected with the first extrusion tool (P1) by way of a channel (20), wherein the at least one further extrusion tool (P3) is provided for preparing a further material present in the form of a plastic mass flow.
- Revendications**
1. Procédé pour la fabrication d'un outil en métal dur comprenant au moins deux matériaux avec des duretés différentes, le premier matériau présentant la plus faible dureté et constituant un support en forme de barreau pour le second matériau plus dur, dans lequel :
- le premier matériau est préparé, à l'intérieur d'un premier outil d'extrusion (P1) sous la forme d'un flux de masse plastique,
  - le second matériau est préparé, à l'intérieur d'un second outil d'extrusion (P2) également sous la forme d'un flux de masse plastique,
  - le second matériau est amené au premier outil d'extrusion (P1) via un canal (4) qui relie les deux outils d'extrusion et est pressé dans le premier flux de masse à l'intérieur du premier outil d'extrusion (P1),
  - un flux de masse plastique commun formé du premier et du second matériau est distribué comme un corps en forme de barreau, dans lequel le premier matériau forme un support en forme de barreau pour le second matériau, hors du premier outil d'extrusion, et
  - le corps en forme de barreau distribué hors du premier outil d'extrusion est traité pour donner un outil en métal dur,
  - dans lequel les flux volumétriques nécessaires des matériaux sont réglés en fonction des signaux de sortie d'un capteur.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le second matériau est pressé dans le premier flux de masse en utilisant une tuyère.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le second matériau est pressé dans le premier flux de masse en utilisant une tuyère dont la section transversale présente une forme non arrondie.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le second matériau est pressé dans le premier flux de masse en utilisant une tuyère avec une section transversale de forme allongée.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on exécute au moyen du capteur une mesure de la vitesse de sortie du corps cylindrique hors du premier outil d'extrusion (P1).
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la vitesse du flux de masse du premier et du second outil d'extrusion (P1, P2) est réglé par une commande respective du mouvement d'un piston en fonction des signaux de sortie du capteur.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau préparé au moyen du second outil d'extrusion (P2) est amené au premier outil d'extrusion (P1) via une valve commandée.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la valve est commandée en fonction des signaux de sortie d'un capteur.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la commande du mouvement du piston et/ou de la valve est exécutée de telle façon que le pressage du second matériau dans le premier flux de masse a lieu uniquement à l'intérieur de l'intervalle temporel prédéterminé, de telle façon que le second matériau sera pressé uniquement dans la région antérieure du corps qui quitte le premier outil d'extrusion (P1).



10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, à l'intérieur du premier outil d'extrusion (P1), on presse d'autres matériaux, respectivement présents sous la forme d'un flux de masse plastique, dans le premier flux de masse. 5
11. Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant : 10
- un premier outil d'extrusion (P1) dans lequel le premier matériau, sous la forme d'un flux de masse plastique, peut être pressé en direction de la tuyère d'embouchure (2) de cet outil, 15
  - un second outil d'extrusion (P2) au moyen duquel le second matériau est préparé sous la forme d'un flux de masse plastique,
  - un canal (4) qui relie les deux outils d'extrusion, 20
  - une autre tuyère (10) au moyen de laquelle le second matériau peut être pressé dans le premier matériau,
  - une unité de commande (21), qui est prévue pour régler les flux volumétriques nécessaires des matériaux, et 25
  - un capteur (22) qui est relié à l'unité de commande (21), dans lequel
  - l'unité de commande (21) est prévue pour régler les flux volumétriques nécessaires en fonction des signaux de sortie (ss) du capteur. 30
12. Appareil selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'autre tuyère (10) présente une section transversale de forme non arrondie. 35
13. Appareil selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'autre tuyère présente en section transversale une forme allongée. 40
14. Appareil selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend une valve (23), laquelle est agencée dans le canal (4) qui relie les deux outils d'extrusion. 45
15. Appareil selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (21) est prévue pour la commande de la valve (23).
16. Appareil selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un autre outil d'extrusion (P3) qui est relié via un canal (20) au premier outil d'extrusion (P1), dans lequel ledit au moins un autre outil d'extrusion (P3) est prévu pour préparer un autre matériau présent sous la forme d'un flux de masse plastique. 50 55





